

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-13296

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 1/59			H 0 4 B 1/59	
H 0 1 Q 1/24			H 0 1 Q 1/24	Z
1/40			1/40	

審査請求 未請求 請求項の数35 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平9-54823

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月10日

(31) 優先権主張番号 08/621784

(32) 優先日 1996年3月25日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシー  
ズ・コーポレーションINTERNATIONAL BUSIN  
ESS MACHINES CORPO  
RATIONアメリカ合衆国10501、ニューヨーク州  
アーモンク (番地なし)

(72) 発明者 マイケル・ジョン・ブレディー

アメリカ合衆国10509 ニューヨーク州ブ  
ルースター ウェスト・リッジ・ロード  
25

(74) 代理人 弁理士 合田 徹 (外2名)

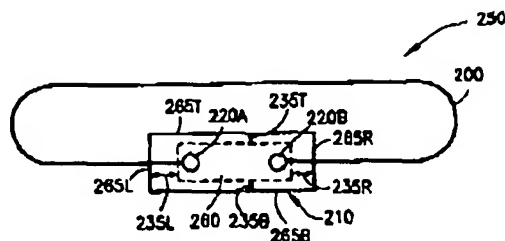
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線トランスポンダ

## (57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は、最小限の構成要素と接続を有し、これらの構成要素と接続を基板層によって支持されないものとするので薄くて柔軟な、新規の無線トランスポンダ（タグ）を提供することである。

【解決手段】 本発明の目的は、導電性リードフレーム構造を、接続媒体としてのみならず、回路要素すなわちトランスポンダ・アンテナとしても使用することによって達成される。さまざまな好ましい実施例では、リードフレームは、機械的に位置決めされ、回路チップに固定可能に取り付けられ、その結果、リードフレーム（アンテナ）が自己支持型になる。リードフレームが回路チップに取り付けられる位置に、保護コーティングを追加することができる。さらに、保護開いによって、リードフレーム・アンテナ、回路チップ、および、保護コーティングを設ける場合には保護コーティングの全体を包むことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 a. 1つまたは複数のコネクタを有する表面を有する回路チップと、

b. 2つ以上の端を有する導電性薄片であり、1つまたは複数の端が回路チップ上のコネクタのうちの1つに電気的に取り付けられ、その結果、高周波回路用のリードフレーム・アンテナを形成するリードフレームとを含む、無線トランスポンダ。

【請求項2】 チップ・コネクタのうちの1つの電気的に接続された1つまたは複数の端が、チップ・コネクタに固定可能に取り付けられ、リードフレーム・アンテナが、固定可能に取り付けられたチップ・コネクタで支持されることを特徴とする、請求項1に記載のトランスポンダ。

【請求項3】 端が、直接冶金的取付け、c4ボンディング、はんだボンディングおよび金属バンプ・ボンディングのうちのいずれかを用いて電気的かつ固定可能に取り付けられることを特徴とする、請求項2に記載のトランスポンダ。

【請求項4】 固定可能に取り付けられた端が、平坦、三日月形、オフセット、角度付きおよび球のうちのいずれかの端形状を有することを特徴とする、請求項2に記載のトランスポンダ。

【請求項5】 導電性薄片が、銅、銅合金、ニッケル-鉄合金、銅めっきされた金属、銀めっきされた金属、ニッケルめっきされた金属および金めっきされた金属のうちのいずれかで作られることを特徴とする、請求項1に記載のトランスポンダ。

【請求項6】 a. 表面、高周波回路および高周波回路に電気的に接続された1つまたは複数のコネクタを有する回路チップと、

b. 2つ以上の端を有する導電性薄片であるリードフレームであって、1つまたは複数の端が、回路チップ上のコネクタのうちの1つに電気的に接続され、その結果、リードフレームが高周波回路用のリードフレーム・アンテナを形成し、リードフレームがチップ外長さとオーバーラップ長とを有し、チップ外長さが表面と重なり合わず、オーバーラップ長が表面と重なり合い、少なくとも1つの端が、オーバーラップ長の一部であり、コネクタのうちの1つに電気的かつ固定可能に取り付けられるリードフレームと、

c. 回路チップ表面および回路チップ表面と重なり合う端を覆う保護コーティングとを含む、無線トランスポンダ。

【請求項7】 チップ外長さが、支持されないことを特徴とする、請求項6に記載の無線トランスポンダ。

【請求項8】 1つまたは複数のコネクタが、回路チップの中央部分の中に置かれ、その結果、保護コーティングが、リードフレーム・アンテナの追加の支持をもたらし、中央部分が、表面上で回路チップの1つまたは複数の

側面のいずれからも少なくとも0.5mm(20ミル)離れていることを特徴とする、請求項6に記載の無線トランスポンダ。

【請求項9】 リードフレーム・アンテナのチップ外長さが、1つまたは複数のポジションに取り付けられることを特徴とする、請求項6に記載の無線トランスポンダ。

【請求項10】 端が、直接冶金的取付け、c4ボンディング、はんだボンディング、ワイヤ・ボンディングおよび金属バンプ・ボンディングのうちのいずれかを用いて電気的かつ固定可能に取り付けられることを特徴とする、請求項6に記載のトランスポンダ。

【請求項11】 オーバーレイヤをさらに含み、オーバーレイヤが、回路チップのコネクタの上に置かれ、保護コーティングが、表面とオーバーレイヤとの間にある、請求項6に記載のトランスポンダ。

【請求項12】 保護コーティングが、回路チップの1つまたは複数の側面の回りにさらに延び、フィレットを形成することを特徴とする、請求項11に記載のトランスポンダ。

【請求項13】 オーバーレイヤが、コネクタを越えて延びる長さ、幅および位置を有することを特徴とする、請求項11に記載のトランスポンダ。

【請求項14】 オーバーレイヤが、側面を越えて延びる長さ、幅および位置を有することを特徴とする、請求項11に記載のトランスポンダ。

【請求項15】 a. 表面、高周波回路および高周波回路に接続された1つまたは複数のコネクタを有する回路チップと、

b. 2つ以上の端を有する導電性薄片であるリードフレームであって、1つまたは複数の端が、回路チップ上のコネクタのうちの1つに電気的かつ固定可能に取り付けられ、その結果、リードフレームが高周波回路用のリードフレーム・アンテナを形成するようにする接続された端であり、リードフレームがチップ外長さとオーバーラップ長とを有し、チップ外長さが表面と重なり合わず、オーバーラップ長が表面と重なり合い、接続された端のうちの少なくとも1つが、オーバーラップ長の一部であるリードフレームと、

c. 回路チップおよびリードフレームを包む保護用いを含む高周波回路。

【請求項16】 1つまたは複数のコネクタが、回路チップの中央部分の中に置かれ、その結果、保護用いが、リードフレーム・アンテナの追加の支持をもたらし、中央部分が、表面上で回路チップの1つまたは複数の側面のいずれからも少なくとも0.5mm(20ミル)離れていることを特徴とする、請求項15に記載の高周波回路。

【請求項17】 接続された端が、直接冶金的取付け、c4ボンディング、はんだボンディング、ワイヤ・ボンディングおよび金属バンプ・ボンディングのうちのいずれ

かを用いて電氣的かつ固定可能に取り付けられることを特徴とする、請求項15に記載の高周波回路。

【請求項18】チップ外長さの全体にわたって1レベルの導体があることを特徴とする、請求項15に記載の高周波回路。

【請求項19】リードフレーム・アンテナのチップ外長さが、単一の層を含み、リードフレーム・アンテナのチップ外長さの任意の位置のトランスポンダの横断面が、リードフレーム・アンテナと保護層だけを含むことを特徴とする、請求項15に記載の高周波回路。

【請求項20】リードフレーム・アンテナのチップ外長さが、1つまたは複数のポジションに取り付けられることを特徴とする、請求項15に記載の高周波回路。

【請求項21】a. 表面および高周波回路を有する回路チップと、高周波回路に接続された1つまたは複数のコネクタと、

b. 2つ以上の端を有する導電性薄片であるリードフレームであって、1つまたは複数の端が、回路チップ上のコネクタのうちの1つに電氣的かつ固定可能に取り付けられ、その結果、リードフレームが高周波回路用のリードフレーム・アンテナを形成するようにする接続された端であり、リードフレームがチップ外長さとオーバーラップ長とを有し、チップ外長さが表面と重なり合わず、オーバーラップ長が表面と重なり合い、接続された端のうちの少なくとも1つが、オーバーラップ長の一部であるリードフレームと、

c. チップ表面の少なくとも一部とコネクタとを覆う保護コーティングと、

d. 回路チップ、保護コーティングおよびリードフレームを包む保護層とを含む無線トランスポンダ。

【請求項22】保護コーティングが、熱硬化性の、エポキシ、シリコン、イソシアン塩酸またはポリウレタンとも称するウレタンのうちのいずれかのポリマー材料から作られ、追加の保護コーティングに、フォトリソマーまたは紫外線(UV)硬化型材料が含まれることを特徴とする、請求項21に記載のトランスポンダ。

【請求項23】保護層が、紙、板紙、熱硬化性、熱可塑性または圧力感知材料すなわち、エチレン・アセテート、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリウレタン、ポリエステル、ポリオレフィン、ナイロン、ビニル、シリコン、ゴム系接着剤、アクリル系接着剤および水溶性接着剤と、ポリエチレン・テレフタレート(PET)、ポリエチレン・ナフタレート(PEN)、ポリエチレンイミド(PEI)、ポリエチレンエテルケトン(PEEK)、ポリスルホン(PS)、ポリフェニレンスルホン(PPS)およびポリエチレンスルホン(PES)と、ポリ塩化ビニル(PVC)、ポリエステル(マイラ)およびポリイミド(カプトン)のうちのいずれかの材料から作られることを特徴とする、請求項21に記載のトランスポンダ。

【請求項24】保護コーティングが、射出成形される材料であることを特徴とする、請求項21に記載のトランスポンダ。

【請求項25】保護層が、内層と外層を含むことを特徴とする、請求項21に記載のトランスポンダ。

【請求項26】内層が、エチレン・ビニル・アセテート系、アクリル系、シリコン系、ゴム系、改質エポキシ系、フェノール系、ポリエステル系、ポリイミド系ならびにフッ素樹脂系の接着剤のうちのいずれかの材料から作られることを特徴とする、請求項25に記載のトランスポンダ。

【請求項27】外層が、紙、板紙、ポリエチレン・テレフタレート(PET)、ポリエチレン・ナフタレート(PEN)、ポリエチレンイミド(PEI)、ポリエチレンエテルケトン(PEEK)、ポリスルホン(PS)、ポリフェニレンスルホン(PPS)、ポリエチレンスルホン(PES)、ポリ塩化ビニル(PVC)、ポリエステル(マイラ)およびポリイミド(カプトン)のうちのいずれかの材料から作られることを特徴とする、請求項25に記載のトランスポンダ。

【請求項28】a. 表面と回路チップ上の1つまたは複数のコネクタとを有する回路チップと、

b. 2つ以上の端を有する導電性薄片であるリードフレームであって、1つまたは複数の端が、回路チップ上のコネクタのうちの1つに電氣的かつ固定可能に取り付けられ、その結果、リードフレームが高周波回路用のリードフレーム・アンテナを形成するようにする接続された端であり、リードフレームがチップ外長さとオーバーラップ長とを有し、チップ外長さが表面と重なり合わず、オーバーラップ長が表面と重なり合い、接続された端のうちの少なくとも1つが、オーバーラップ長の一部であり、リードフレーム・アンテナが、チップ外長さに沿った1つまたは複数の位置でリードフレーム・アンテナに取り付けられた1つまたは複数のポジションによって位置決めされる、リードフレームと、

c. チップ表面の少なくとも一部とコネクタとを覆う保護コーティングと、

d. 回路チップ、保護コーティングおよびリードフレームを包む保護層とを含む無線トランスポンダ。

【請求項29】ポジションが、窓を有するストリップであり、回路チップが、窓の中に置かれ、ポジションが、回路チップを囲むことを特徴とする、請求項28に記載のトランスポンダ。

【請求項30】ポジションが、ストリップであり、各ストリップが、回路チップの側面に隣接して置かれることを特徴とする、請求項28に記載のトランスポンダ。

【請求項31】ポジションが、回路チップの側面から0.25mm以内にあることを特徴とする、請求項30に記載のトランスポンダ。

【請求項32】オーバーレイをさらに含み、オーバー

10

20

30

40

50

レイヤが、回路チップのコネクタの上に置かれ、保護コーティングが、表面とオーバーレイヤとの間にある。請求項28に記載のトランスポンダ。

【請求項33】保護コーティングが、回路チップの1つまたは複数の側面の回りにさらに延び、フィレットを形成することを特徴とする、請求項32に記載のトランスポンダ。

【請求項34】オーバーレイヤが、コネクタを越えて延びる長さおよび位置を有することを特徴とする、請求項32に記載のトランスポンダ。

【請求項35】オーバーレイヤが、側面を越えて延びる長さおよび位置を有することを特徴とする、請求項32に記載のトランスポンダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線トランスポンダの分野に関する。具体的に言うと、本発明は、リードフレーム・アンテナ構造を有する薄い無線タグに関する。

【0002】

【従来の技術】無線トランスポンダは、多くの応用分野で使用されている。応用分野の1つである無線識別(RFID)は、物体を識別するための多くの識別技術のうちの1つにすぎない。RFIDシステムの核心は、情報担持タグにある。タグは、基地局から受信するコード化された無線信号に応答して機能する。通常、タグは、入射無線キャリアを基地局に反射する。タグがそれにプログラミングされた情報プロトコルに従って反射信号を変調するので、情報が伝送される。

【0003】タグは、高周波回路、論理機構およびメモリを有する半導体チップからなる。タグは、たとえばディスクリット構成要素、コンデンサおよびダイオードの集合であることがしばしばであるアンテナと、能動タグの場合には電池と、構成要素を取り付けるための基盤と、構成要素間の相互接続と、物理的な格納機構を有する。タグの変形の1つである受動タグは、電池を有しない。受動タグは、タグの問合せに使用される無線信号からエネルギーを獲得する。一般に、RFIDタグは、個々の要素を回路カードに取り付けることによって製造される。これは、基板と、チップ、コンデンサ、ダイオード、アンテナなどの回路要素との間の、短いワイヤ・ボンド接続かんだ付け接続のいずれかを使用することによって行われる。回路カードは、エポキシ・ガラス繊維複合材料またはセラミックからなるものとして製造される。アンテナは、通常は、回路カードにはんだ付けされたワイヤのループか、回路カードにエッチングまたはめっきされた金属からなるワイヤのループである。このアセンブリ全体を、プラスチックの箱に格納するか、3次元プラスチック・パッケージに封入することができる。

【0004】従来技術のいくつかは、無線タグの応用分野の範囲、たとえば、鉄道有蓋車の識別に焦点を合わせている。これらのタグは、非常に大きくなる傾向があり、剛体で柔軟性がないケーシングに取り付けられた回路基板上のディスクリット構成要素からなる。他の応用分野は、自動課金産業、たとえば高速道路通行料金や橋の通行料金である。無線タグは、バスの無接触料金カードとしての使用について試験されている。

【0005】より小さいタグ、たとえば、従業員識別バッジやセキュリティ・バッジに使用されるタグが、製造されている。動物識別タグも、製造工程で構成要素を追跡するためのRFIDシステムと同様に市販されている。

【0006】さまざまなタグの設計と用途が、参照によって全体を本明細書に組み込まれる米国特許第4656463号明細書(以下ではAnders特許と呼称する)に開示されている。

【0007】従来技術では、比較的薄い無線タグ・パッケージ内のタグも開示されている。

【0008】標準クレジット・カードの長さおよび幅を有するタグが存在する。しかし、これらのカードは、通常は2.5mmを越える厚さであり、柔軟性のないケーシングを有する。クレジット・カード・サイズの長さおよび幅を有するが、回路が置かれる位置にでっぱりがあり、カード読み取り装置に挿入するには厚すぎるタグも存在する。

【0009】防犯装置などの電子商品監視(EAS)の一部は、薄い(0.3mm)が、通常は限られた量(すなわち、1ビットのみ)の情報が格納される。これらの装置の一部は、一度オフにすることはできるが、再活性化することはできない。

【0010】図1に、無線タグ105の1つの構造を示す。無線タグ105は、基板115上にチップ110を取り付けられている。チップ110は、ワイヤ・ボンド125によって基板115上の回路に接続される接点120を有する。カプセル封じ材料130が、環境保護のためチップを覆う。この無線タグ105の厚さは、チップ構成要素の厚さの組合せによって決定される。通常、これらのタグの基板の厚さは、少なくとも0.25mm(10ミル)であり、ボンドの高いループ122を含むチップ110の厚さは、0.5mm(20ミル)から1mm(40ミル)まで変化し、カプセル封じ材料130の厚さは、約0.25mm(10ミル)である。その結果、この構造の無線タグ105の厚さは、最小値1mm(40ミル)から1.5mm(60ミル)まで変化する。この構造は、多くの潜在的なタグ応用分野にとって厚すぎる。

【0011】図2に、チップ接点152が導電性接着剤160によって回路接点155に接続されるチップ140を示すもう1つの構造150を示す。この構造150

の基板115は、通常はFR4/プリント回路(厚さ1mm(40ミル)から1.5mm(60ミル)まで)またはフレキシブル基板(厚さ0.25mm(10ミル))として製造される。チップ140と導電性接着剤160によって、厚さが0.5mm(20ミル)から1mm(40ミル)増え、カプセル封じ165によって、構造150の厚さがさらに0.25mm(10ミル)から0.5mm(20ミル)増える。したがって、この構造の厚さは、2mm(80ミル)から3.5mm(130ミル)まで変化する可能性があり、図1の構造より厚くなっている。

【0012】1mmより厚い他の構造が、当技術分野で既知である。これには、構成要素としてQFP(quad flat pak)またはSOP(small outline pak)が含まれる。これらの構成要素を用いて作られる構造は、少なくとも1mmの厚さであり、通常は2mmないし3mmの厚さである。無線タグおよび無線タグ・システムの通常の従来技術の実施例の1つが、参照によって全体を本明細書に組み込まれる米国特許第4075632号明細書に開示されている。

【0013】半導体チップの一般的なパッケージングにおいて、リードフレーム構造が当技術分野で既知である。半導体メモリ・チップ・パッケージングのための1つの実施例が、米国特許第4916519号明細書(以下ではWard特許と称する)に開示されている。この構造には、実装されるチップに接合されるエッチングまたは打抜き加工された金属薄片の使用が含まれる。チップは、薄いワイヤボンダ相互接続によって、リードフレームに電気的に接続される。チップとリードフレームの内側区域は、固い有機成形材料を使用してカプセル封じされる。リードフレームの諸要素がパッケージから突き出して、回路基板へのはんだ付けによる電気的接続が可能になっている。

【0014】Eberhardt他の世界特許WO94/18700号、1994年2月14日提出(以下ではEberhardt特許と称する)では、RF11タグの製造にリードフレーム技術を使用することが可能であると教示されている。この場合、リードフレームは、チップおよびコイル・アンテナの支持構造とコンデンサとして働く。チップからリードフレームへ、薄いワイヤボンディングによる接続が行われる。コイル・アンテナは、リードフレームに電気的に接続され、このリードフレームは、コンデンサとなることができる。Ward特許の例と同様に、構成要素は、有機プラスチックまたはエポキシ成形材料を使用して密封される。金属のリードフレームの諸要素が、パッケージの封入された部分の外に延びる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】従来技術では、柔軟な基板上に薄いRF11タグを製造することが長らく必要とされてきたことが教示される。しかし、薄い柔軟なタ

グという目標は望ましいが、従来技術の多くが、その目標に到達できなかった。従来技術の参考資料の1つに、1.5mmないし2.0mmの厚さのタグが開示されている。このタグの厚さが、このタグの応用分野を制限している。たとえば、この厚さは、国際標準化機構(ISO)標準規格のクレジット・カードの厚さ0.76mmよりはるかに厚く、したがって、クレジット・カード読取り器に挿入されるクレジット・カードに使用することはできない。Eberhardt特許のパッケージの厚さは、ワイヤボンダ相互接続を使用しているのでクレジット・カードより厚くなる。リードフレーム、ワイヤボンダおよびエポキシ・カプセル封じの組合せを使用する、現在入手可能な最も薄いパッケージは、1mm以上の厚さである。Eberhardt特許のパッケージにコイルを追加すると、このパッケージは少なくとも1.5mm厚、おそらくは2mmないし3mm厚になることは確実である。コンデンサを示すEberhardt特許のパッケージ実施例は、コンデンサの体積を含むために、少なくとも2mm厚になる。Eberhardt特許のパッケージは、クレジット・カードに含めるには厚すぎる。

【0016】従来技術の参考資料の1つに、全厚さ0.8mmを有するパッケージが開示されている。この厚さは、それでもISO標準規格のクレジット・カード厚さの0.76mmより大きい。さらに、薄い要素が開示されているが、柔軟な材料を使用することに関して何の考慮もなされていない。構成要素は、固い回路カードに取り付けられ、プラスチックにカプセル封じされる(固いとは、簡単に手で引き裂くことができないことを意味する)。その結果は、堅固なパッケージである。従来技術の多くが、パッケージのための薄い柔軟な積層被覆用材料の使用を示していない。その結果、パッケージは厚く、柔軟性がない。

【0017】従来技術は、薄く柔軟な無線トランスポンダの製造にも失敗してきた。というのは、少なくとも1つの構成要素、すなわちアンテナを、そのアンテナを使用して信号を送受信する高周波回路の外部に実装しなければならないからである。従来技術のトランスポンダには、少なくともこの2つの構成要素があるので、これらの構成要素の支持を提供し、構成要素同士の相対的な位置決めのために、何らかの種類の基板または回路カードにこれらの構成要素を取り付けなければならない。この基板またはカードによって、厚さが増加し、パッケージの柔軟性が制限される。

【0018】さらに、従来技術では、アンテナとチップ構成要素の接続、支持および位置決めを使用される、トランスポンダ・パッケージ内の構造を必要とすることがしばしばである。これらの構造があると、パッケージの複雑さと厚さが増し、柔軟性が下がる。基板または回路基板の他に層を追加して、高周波回路とアンテナの3次元的位置決めを行い、その結果、構成要素間の電気的

接合を行えるようにする場合がある。たとえば、高周波回路の支持と位置決めにより1つの基板が必要であり、アンテナを支持し、高周波回路上の接点の高さまで持ち上げるために基板の1つまたは複数の他の層が必要になる場合がある。アンテナと接続導体が、電気配線の複数の平面を必要とする、すなわち相互接続を完成するために設計に交差が使用されることがしばしばである。構成要素は、互いに積み重ねられることがしばしばである。

【0019】従来技術は、最小限の構成要素支持、最小限の強さで薄く柔軟な構成要素、および、構成要素間の最小限の相互接続を有するトランスポンダ・パッケージを構築するという問題を解決していない。

【0020】一部の従来技術の構造とパッケージングに関する他の問題が存在する。一部の従来技術は、そのパッケージングから突き出す金属のリードフレーム要素を有する。これらの要素は、外部接続に使用されるのではなく、パッケージ構造設計とそれを製造するのに使用される工程の制限から生じたものである。これらの突き出した要素は、複数の問題を引き起こす。これらの要素は、内部的にチップに接続されているので、チップが静電放電破壊(ESD)による損傷を受ける可能性がある。突き出した金属要素は、ESDの避雷針である。さらに、腐蝕性の環境では、金属が突き出したタグ・パッケージは不適切である。たとえば、クリーニング(洗濯)に関する要件は、パッケージが腐蝕に対する抵抗をもたらすことである。大量の腐蝕性の塩素イオンを含む塩素漂白が、クリーニング処理で使用される。金属要素とエポキシ成形物の間の界面は、塩素イオンをパッケージに運ぶチャンネルになる。金属要素自体も、塩素イオンに富むクリーニング環境に浸された結果として腐蝕し、溶解する可能性がある。

【0021】本発明の目的は、改良された無線トランスポンダ装置を提供することである。

【0022】本発明の目的は、最小限の構成要素と接続とを有する改良された薄い柔軟な無線タグ装置を提供することである。

【0023】本発明の目的は、保護囲いによって完全に保護された最小限の構成要素と接続を有する、改良された薄い柔軟な無線タグ装置を提供することである。

【0024】本発明の目的は、基板層によって支持されない最小限の構成要素と接続を有する、改良された薄い柔軟な無線タグ装置を提供することである。

【0025】本発明の目的は、保護囲いに固定的に取り付けられない構成要素を有し、その結果、トランスポンダが機械的に曲げられた時の保護囲いと構成要素の間のせん断力が減らされた、改良された薄い柔軟な無線タグを提供することである。

【0026】

【課題を解決するための手段】本発明は、最小限の構成要素と接続を有し、これらの構成要素と接続を基板層に

よって支持されないものとして行うことができるので薄くて柔軟な、新規の無線トランスポンダ(タグ)である。これは、導電性リードフレーム構造を、接続媒体としてのみならず、回路要素すなわちトランスポンダ・アンテナとしても使用することによって達成される。さまざまな好ましい実施例では、リードフレームは、機械的に位置決めされ、回路チップに固定可能に取り付けられ、その結果、リードフレーム(アンテナ)が自己支持型になる。一部の好ましい実施例では、リードフレームが回路チップに取り付けられる位置に保護コーティングを追加して、チップの表面を腐蝕や摩耗から保護し、(一部の実施例では)回路チップに光があたらないようにし、回路チップの電気コネクタに固定可能に取り付けられるリードフレーム・アンテナ構造の機械的接続を強化することができる。さらに、一部の好ましい実施例は、リードフレーム・アンテナ、回路チップ、および、保護コーティングを設ける場合には保護コーティングの全体を包む保護囲いを有する。保護囲いは、リードフレーム・アンテナと回路チップに腐蝕と摩耗に対する抵抗を提供する。代替実施例では、保護囲いに、1つまたは複数の層を含めることができる。さらに、保護囲いは、リードフレーム・アンテナに固く取り付けられない材料から作ることができ、その結果、アンテナが機械的に曲げられた時のリードフレーム・アンテナと保護囲いの間のせん断力を減らすことができる。

【0027】

【発明の実施の形態】図3は、本発明の好ましい実施例の1つの平面図であり、図4はその前面(立面)図である。

【0028】この実施例には、無線トランスポンダである回路チップ210が含まれる。この回路チップは、回路チップ内の回路に接続された1つまたは複数のコネクタ220(たとえば220Aと220B)を有する表面215および側面265(たとえば265L、265R、265Bおよび265T)を有する。回路チップ210は、回路チップの表面上にあり、コネクタ220を含み、チップの側面265のいずれからも所与の距離235(たとえば235L、235R、235Bおよび235T)にある、中央部分260も有する。通常、この回路には、高周波信号を送受信するための高周波回路と、情報を記憶するためのメモリと、制御および通信プロトコルのための論理回路および他のデジタル回路が含まれる。このような回路チップ210は周知である。たとえば、上で組み込まれたAnders特許を参照されたい。もう1つの新規の回路が、参照によって全体を本明細書に組み込まれる米国特許出願第08/303965号明細書に開示されている。本発明の最も好ましい使用は、無線トランスポンダ、具体的にはRFIDタグである回路チップ210の使用であるが、どのような半導体チップ回路210であっても、本発明を実施する形でリ



ードフレーム構造に取り付けることができる。

【0029】符号200のアンテナは、リードフレームから構成される。このリードフレーム・アンテナ200は、1つまたは複数の端で支持される時に所与の長さまでアンテナをたわませることができる程度の剛性を有する、導電性の材料から作られる。剛性は、1単位のひずみを生じるのに必要な応力として定義されるヤング率によって表される。ひずみは、長さの変化とすることができる。リードフレーム材料のヤング率の所望の範囲は、 $12 \times 10^{11} \text{ dyne/cm}^2$  ( $17.5 \times 10^6$  ボンド/平方インチ) 程度またはこれ以上である。リードフレーム・アンテナ200は、下で述べるさまざまな形状で設計できる。しかし、リードフレーム・アンテナ200は、少なくとも2つの端200A、200Bを有し、そのうちの少なくとも1つ200Aは、回路チップ210のコネクタ220のうちの1つに接続点225で電気的に取り付けられる。好ましい実施例の一部では、接続点225で固定可能に取り付けられるリードフレーム・アンテナ200の端は、平坦、三日月形、オフセット、角度付きおよび球のうちのいずれかの端形状を有する。

【0030】リードフレーム・アンテナ200は、回路チップ210の表面215と重なり合う、オーバーラップ長230と称する部分も有する。オーバーラップ長230は、リードフレーム・アンテナ200のうち、リードフレーム・アンテナ200の端200Aとコネクタ220の電気的な接続点225と、回路チップ210の側面265との間の部分である。オーバーラップ長230には、電気的および機械的な接続点225が含まれる。リードフレーム・アンテナ200のチップ外長さ240は、アンテナのうち、表面215と重なり合わず、側面265のいずれかを越えて懸架される部分である。

【0031】リードフレーム・アンテナ200は、回路チップに機械的にも取り付けられ、その結果、オーバーラップ長の1つまたは複数の位置でチップに固定される。これらの位置のうちの1つは、それぞれリードフレーム・アンテナ200の端200A、200Bとコネクタ220A、220Bとの間の電気的な接続点225になる。この固定可能な取り付けによって、接続点225A、225Bでの機械的な移動がなくなる。リードフレーム・アンテナ200の端200A、200Bの間の固定された機械的および電気的な接続をもたらし従来技術のどのような接続でも使用できる。

【0032】リードフレーム・アンテナ200の端200A、200Bをコネクタ220A、220Bで固定可能に取り付けるほかに、固定された取付けに、オーバーラップ長230と回路チップ210またはオーバーラップ長230と表面215の間の他の機械的取付けを含めることができる。好ましい実施例の一部では、固定された取付けに、保護コーティング（下で説明する）の接着効果が含まれる。この保護コーティングは、オーバーラ

ップ長230を表面215に取り付けるためにオーバーラップ長230と表面215の間または他の位置に置かれ、その結果、オーバーラップ長230と表面215の間の移動が存在しなくなる。

【0033】リードフレームは、打抜きまたはエッチングされた薄片である（下の図23の説明を参照されたい）。使用される材料は、通常は、銅、銅合金、またはalloy-42などのニッケル-鉄合金である。他の導電材料も考えられる。

【0034】図5は、保護コーティング270を有し、リードフレーム・アンテナ200を有する回路チップ210を示す立面図である。この保護コーティングは、回路チップの表面215を覆い、リードフレーム・アンテナ200の端200A、200Bと重なり合う。好ましい実施例では、保護コーティング270は、回路チップ210の1つまたは複数の側面265とも重なり合い、その結果、アンテナの端200A、200Bが表面215とフィレット266に機械的に固定されるようになる。保護コーティングをチップの側面の周囲に流し、フィレット266を形成することによって、表面215が完全に覆われるようになる。これによって、保護コーティング270の表面215全体へのよりよい接着も保証される。保護コーティングを表面215と側面265の上に流し、フィレット266を形成することによって、リードフレームの端200A、200Bの支持と機械的強度がさらに高まる。

【0035】好ましい実施例では、保護コーティング270が、熱硬化性の、エポキシ、シリコン、イソシアン塩酸またはポリウレタンとも称するウレタンなどのポリマー材料から作られる。追加の保護コーティングには、フォトリソまたは紫外線（UV）硬化型材料が含まれる。

【0036】図6に、保護コーティング270と保護囲い280を有する図5に示された発明の立面図を示す。好ましい実施例では、保護囲い280は、内層285と外層283の2層が含まれる。代替案では、保護囲い280全体が1つの層で作られる。

【0037】保護囲い280は、回路チップ210とリードフレーム・アンテナ200に環境保護を与える。保護囲い280は、水分、化学物質、汚染物質、腐蝕材料などが回路チップ210、コネクタ220およびリードフレーム・アンテナ200に破壊的な化学作用を及ぼさないようにする。

【0038】保護囲い280は、衝撃、摩耗、切断などに対するリードフレームの機械的保護も提供する。さらに、保護囲いは、パッケージング媒体を提供し、情報の印刷とトランスポンダの取扱い媒体を提供する。たとえば、保護囲い280は、板紙または紙（たとえば、トランスポンダ250の収納に使用される封筒、はがき、クレジット・カード、パスポートなど）とすることができ

る。

【0039】好ましくは、保護囲い280は、紙、板紙、熱硬化性、熱可塑性または圧力感知材料すなわち、エチレン・アセテート、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリウレタン、ポリエステル、ポリオレフィン、ナイロン、ビニル、シリコン、ゴム系接着剤、アクリル系接着剤および水溶性接着剤、ポリエチレン・テレフタレート（PET）、ポリエチレン・ナフタレート（PEN）、ポリエチレンイミド（PEI）、ポリエチレンエテルケトン（PEEK）、ポリスルホン（PS）、ポリフェニレンスルホン（PPS）およびポリエチレンスルホン（PES）、ポリ塩化ビニル（PVC）、ポリエステル（マイラ）およびポリイミド（カプトン）のうちのいずれかから作ることができる。

【0040】トランスポンダとその保護囲いの他の使用は、参照によって全体を本明細書に組み込まれる米国特許出願第08/303977号明細書に記載されている。

【0041】保護囲い280は、2層（外層283と内層285）で適用することができる。この場合、内層285は、トランスポンダ250の層が剥離しないように内層285をリードフレーム・アンテナ200と同路チップ210によく接着させる、良好な粘着特性と流動特性を有するはずである。外層283は、環境ストレスおよび機械的応力からトランスポンダ250を保護するため、弾力性があり、強靱であることが好ましい。

【0042】内層285に使用される好ましい材料には、エチレン・ビニル・アセテート系、アクリル系、シリコン系、ゴム系、改質エポキシ系、フェノール系、ポリエステル系、ポリイミド系ならびにフッ素樹脂系の接着剤が含まれる。外層または単一層の保護囲い280に使用される材料には、紙、板紙、ポリエチレン・テレフタレート（PET）、ポリエチレン・ナフタレート（PEN）、ポリエチレンイミド（PEI）、ポリエチレンエテルケトン（PEEK）、ポリスルホン（PS）、ポリフェニレンスルホン（PPS）、ポリエチレンスルホン（PES）、ポリ塩化ビニル（PVC）、ポリエステル（マイラ）およびポリイミド（カプトン）が含まれる。

【0043】好ましい実施例では、保護囲い280（または外層283と内層285）は、回路チップ210とリードフレーム・アンテナ200を完全に囲むことに留意されたい。これは、保護囲い280を通るすべての経路を介する電気火花を含む、環境作用物の攻撃からリードフレーム・アンテナ200と同路チップ210を保護するためである。

【0044】図7は、単一層の保護囲い280を有し、保護コーティング270がないトランスポンダ250の立面図である。この実施例は、通常は、既知の技法によって射出成形されるはずである。この実施例は、任意の

形状の剛体パッケージとして製造でき、リードフレーム・アンテナ200と同路チップ210の非常に優れた機械的支持と環境保護を提供できる。トランスポンダ250は、玩具、機械部品、カバーおよびコンテナなどとして使用される射出成形されたプラスチック・ハウジングに封入することができる。

【0045】図8は、トランスポンダ250の好ましい実施例の立面図である。トランスポンダ250は、回路チップ210とオーバーレイヤ290の間に挟まれた保護コーティング270を有する。保護コーティング270は、回路の縁である側面265とリードフレーム・アンテナ200の下面の間でフィレット295の領域を形成する。オーバーレイヤ290は、保護コーティング270の案内として働き、保護コーティング270は、リードフレーム・アンテナ200の下面から「（毛細管現象によって）移動する」ので、オーバーレイヤと表面215の間の領域292に流れ込む。オーバーレイヤ290は、領域292を画定することによって保護コーティング270の厚さを正確に決定し、また、保護コーティング270が表面215を完全に覆うことを保証する。フィレット295は、リードフレーム・アンテナ200の追加の機械的支持と同路チップ210へのリードフレーム・アンテナ200の接着を提供する。

【0046】好ましい実施例の1つでは、オーバーレイヤの長さ、幅、および表面215上での位置は、オーバーレイヤが回路チップ210上でコネクタ220を越えて延びるようにされている。もう1つの好ましい実施例では、オーバーレイヤの長さや位置は、オーバーレイヤが回路チップ210の側面265を越えて延びるようにされている。これは、よりよいフィレット295を形成するために行われる。

【0047】図3ないし図8から、トランスポンダの好ましい実施例の1つで、導電材料の平面（たとえばメタライゼーション）が1つだけ存在し、それがリードフレーム・アンテナ200であることが示されることに留意されたい（表面215上のコネクタ220は、非常にわずかな量すなわちコネクタ220と接続点225の厚さだけこの平面から外れている）。これは、リードフレーム・アンテナ200の剛性と、コネクタ（および、保護コーティング270と保護囲い280を使用する場合には他の場所）でのアンテナの固定された機械的取付けによって可能にされる。導電材料の層は1つしかないのので、このトランスポンダは、より柔軟であり、薄いプロフィールを有する。

【0048】図9ないし図12は、リードフレーム・アンテナと保護囲い280を有する好ましいRFIDタグの平面図（図9）またはさまざまな断面図（例10ないし図12）である。

【0049】図9には、トランスポンダ250の平面図が示され、リードフレーム・アンテナ200のチップ外



長さ240での横断面AAと、リードフレーム・アンテナ200のオーバーラップ長230での具体的には接続点225を通る横断面BBと、トランスポンダのうちでリードフレーム・アンテナ200がない部分の横断面CCがある。

【0050】図10は、リードフレーム・アンテナ200のチップ外長さ240でのトランスポンダ250の横断面AAを示す図である。この横断面にある構成要素は、保護囲い280によって囲まれたリードフレーム・アンテナ200および320だけである。リードフレーム・アンテナ200のチップ外長さ240の部分では、リードフレーム・アンテナ200は、基板などの他の支持構造なしに、保護囲い280内に懸架され、これによって支持される。したがって、トランスポンダ250（およびトランスポンダ250のリードフレーム・アンテナ200）のチップ外長さ240の部分に必要な構造が、リードフレーム・アンテナ200の要素と保護囲い280だけであるから、このトランスポンダ250は、非常に薄くすることができる。トランスポンダ250は、薄い、リードフレーム・アンテナ200と保護囲い280の強さが組み合わされるので、機械的に強く、環境に対する耐性がある。

【0051】図11は、回路チップ210の端が表面215の一部またはオーバーラップ長230と重なり合う、トランスポンダ250の横断面BBを示す図である（この横断面は、具体的には接続点225を通る）。この横断面図には、保護コーティング270と、コネクタ220に接続されたリードフレーム・アンテナ200の端200Aも示されている。

【0052】図12は、リードフレーム・アンテナ200がない点でのトランスポンダ250の横断面CCを示す図である。この横断面図には、保護囲い280だけが含まれ、トランスポンダ250が保護囲い280によって完全に囲まれ、その結果、環境汚染物が進入し、リードフレーム・アンテナ200、リードフレームの端200A、200B、コネクタ220または回路チップ210を攻撃するための経路が存在しないことが示されている。

【0053】図9ないし図12に示された保護囲い280に、上で述べたように内層285と外層283を含めることができることに留意されたい。

【0054】図13ないし図20は、リードフレーム金属上にさまざまな形状を打抜きまたはエッチングすることによって作成されるさまざまなリードフレーム・アンテナ構造を示す図である。やはり、チップ外長さは、リードフレーム・アンテナ200または420の剛性のゆえに、基板または他の支持なしに懸架できる。上のヤング率の定義を参照されたい。

【0055】図13には、アンテナのデフレクタまたはリフレクタのように、寄生要素であるリードフレーム・

アンテナ421と共に回路チップ210のコネクタ220に取り付けられたダイボール・アンテナであるリードフレーム・アンテナ420がある。

【0056】図14では、二重ダイボール・アンテナであるリードフレーム・アンテナ420が、打抜きまたはエッチングされ、チップ400上のコネクタ220に電気的機械的に取り付けられる（以下では、チップ400は回路チップ210の変形である。たとえば、図14では、チップ400は2対のコネクタ220を有する）。その代わりに、2つのダイボール・アンテナであるリードフレーム・アンテナ420を、異なる長さとすることができ、したがって、チップ400上の2つの別々の発振器によって制御される異なる周波数のアンテナとすることができる。

【0057】図15では、リードフレーム・アンテナ構造が、アンテナの範囲と方向性を改良するために複数の要素を有する「針電極構造」である。

【0058】図16では、2つのダイボール・アンテナであるリードフレーム・アンテナ420が、リードフレームから打抜きまたはエッチングされて、アンテナの範囲と方向性が強化されるように直角またはほぼ直角の要素を有するアンテナが作られる。

【0059】図17は、モノポール・アンテナ460を示す図である。

【0060】図18は、単ループ・アンテナ450を示す図であり、図19は、多重ループ・アンテナ455Aおよび455Bを示す図である。

【0061】上記その他のアンテナ構造は、参照によって全体を本明細書に組み込まれる米国特許出願通し番号第08/303976号明細書に開示されている。

【0062】さらに、図20は、図13に2つのダミー・チップ接点480を加えた平面図である。ダミー接点480は、ダミー金属コネクタ411によって、突起412に接続される。ダミー接点480は、ダミー金属コネクタ411と共に、アンテナのコネクタ220と反対側のチップ上に機械構造をもたらす。コネクタ220およびダミー接点480で形成される構造は、リードフレーム・アンテナ420（およびダミー金属コネクタ411）の接続中にコネクタ220およびダミー接点480と物理的に接触するヘッドに対して同一の高さにあるチップの表面215上の任意の位置に置き、その結果、ヘッドの物理的接触（衝撃）によってチップ400が回転せず、これにねじり応力がかからないようにすることができる。突起412は、機械的支持のためリードフレームの未使用部分への接続をもたらす。チップ400は、リードフレーム・アンテナ420（任意選択のリードフレーム・アンテナ421と共に）に取り付けられる。チップ400がリードフレーム・アンテナに取り付けられた後に、突起412が切り取られる。参照によって全体を本明細書に組み込まれる本明細書と同時出願の米国特

許出願第???号明細書を参照されたい(さらに、リードフレーム・アンテナ420とダミー金属コネクタ411は、圧縮接着、超音波接着、熱音波接着、レーザー音波接着を含む1つまたは複数の既知の接続方法によって、コネクタ220(ダミー接点480)に接続できることに留意されたい)。接着技法の一部については、米国特許出願第08/330288号明細書を参照されたい。

【0063】上記のさまざまなアンテナ構造のすべておよび他のアンテナ構造は、図3ないし図8で説明したように、保護コーティング270または保護囲い280と共に回路チップ210または400に電気的に接続できる。

【0064】図21は、リードフレーム・アンテナ520(200、420など)のリードフレーム要素を位置決めするのにポジシヨナ540を使用する、本発明のリードフレーム構造530の好ましい実施例の1つの平面図である。ポジシヨナ540は、リードフレーム・アンテナ520の(回路チップ210、400などに関する)位置を維持し、リードフレーム・アンテナ520の追加の支持を提供する、有機薄膜のストリップまたはテープである。具体的に言うと、ポジシヨナ540は、組み立て工程中、リードフレーム・アンテナ520がコネクタ220に取り付けられ、さらに、リードフレーム・アンテナ520をリードフレーム構造530にパッケージングする前に支持を提供する可能性があるリードフレームの未使用部分から切り取られる時に、リードフレーム・アンテナ520に余分の強度を提供する(このリードフレーム・アンテナ520は、上で説明したアンテナ実施例のいずれであってもよく、チップは、上で説明したチップのいずれであってもよい)。

【0065】ポジシヨナ540は、通常は10 $\mu$ mと125 $\mu$ mの間の厚さである。より好ましくは、ポジシヨナ540は、15 $\mu$ mと50 $\mu$ mの間の厚さである。ポジシヨナ540に使用される材料の例には、熱硬化性材料、熱可塑性材料、またはポリイミドが含まれる。マイラ(ポリエステル)は、使用可能な材料である。

【0066】通常、ポジシヨナ540は、できる限り回路チップ210の近くに置かれる。好ましい実施例では、このギャップ距離545は、0.15mmと0.75mmの間である。より好ましくは、この距離は、約0.175mmないし0.5mmである。しかし、この距離は、現在の製造技術によって規定される。この製造技術で、チップの表面を侵害せずにポジシヨナ540の位置をチップに近づけることができ、コスト効率が良いならば、ポジシヨナ540のより近い配置が使用される。通常、ポジシヨナ540は、0.25mmと5mmの間のポジシヨナ幅560を有する。より好ましくは、ポジシヨナ幅560は、0.5mmと2.5mmの間である。

【0067】しかし、ギャップ距離545は、接続点225に接続されたリードフレーム・アンテナの端200A、200Bと共にチップを覆い、チップの側面265上にあふれて「フィレット266、295」を形成するカプセル封じ材の正しい(毛細管現象による)移動(たとえば図5および図8を参照されたい)を保証するために必要であることに留意されたい。正しい(毛細管現象による)移動が発生するためには、ギャップ距離545は、保護コーティング270が流れるのに十分な広さであるが、カプセル封じ材がギャップ距離545を落ちて落下するほど広くないことが必要である。実際には、ギャップ距離545は、少なくとも0.18mm(約7ミル)であることが必要である。

【0068】図21の横断面B-BおよびC-Cは、上で説明した図11および図12の断面B-BおよびC-Cと同一である。図22は、図21の横断面A-Aであり、保護囲い280に封入されたリードフレーム・アンテナ520とポジシヨナ540が示されている。

【0069】通常、ポジシヨナは、チップに対してリードフレームと同じ側に置かれる。これは、パッケージ全体の厚さを増やさないために行われる。チップとポジシヨナの両方を、リードフレームの同じ側に取り付ける場合、パッケージのこの部分の最大厚さは、リードフレームの厚さに、チップとポジシヨナのうちの厚い方の厚さを加えた値になる。チップとポジシヨナがリードフレームの反対側に置かれる場合、全体の厚さは、これら3つの要素の厚さの合計になる。

【0070】図23は、リードフレーム・アンテナ620、621(または上で述べた他のリードフレーム・アンテナのいずれか)と代替案の好ましいポジシヨナ640を有する高周波回路の平面図である。このポジシヨナ640は、チップ(210、400など)とギャップの2倍(通常はギャップ615の2倍、またはギャップ615Lと615Rの合計)を覆うのに十分な幅であるポジシヨナ幅610を有し、なおかつリードフレーム・アンテナ620の一部とのオーバーラップ625を有する。回路チップ210の横のギャップ615(右がギャップ615R、左がギャップ615L)とチップの上下のギャップ630(上が630T、下が630B)が、回路チップ210がおさまる窓650を形成する。好ましい実施例では、上で説明したように、すべてのギャップ(615L、615R、630T、630B)は、回路チップ210の側面265とポジシヨナ640の間をカプセル封じ材が流れられるようにするのに十分な広さであり、その結果、カプセル封じ材は、(毛細管現象によって)移動し、フィレットを形成して、回路チップ210の側面265に付着する。この実施例では、製造工程において、回路チップ210を窓650内に位置決めし、その結果、正しいギャップ(615、630)が作成されるようにすることが必要である。ポジシヨナ64

0は、上で説明したポジショナと同じ厚さで、同じ材料から作ることができる。

【0071】図24は、リードフレーム・アンテナ420および421と、チップ(210、400など)の両側に置かれる代替案の好ましいポジショナ740を有する高周波回路の平面図である。回路チップ210の左右のギャップ715(左が715L、右が715R)は、回路チップ210がおさまるトラフ730またはチャネルを形成する。上で説明したように、好ましい実施例では、ギャップ715は、回路チップ210の側面265とポジショナ740の間をカプセル封じ材が流れられるようにするのに十分な広さであり、その結果、カプセル封じ材は、(毛細現象によって)移動し、フィレットを形成して、回路チップ210の側面265に付着する。この実施例では、製造工程において、トラフ730内に回路チップ210を位置決めし、その結果、正しいギャップ715が作成されるようにする必要がある。ポジショナ740は、上で説明したポジショナと同じ厚さで、同一の材料から作ることができる。通常、ポジショナ740は、0.25mmと5mmの間のポジショナ幅760を有する。より好ましくは、ポジショナ幅760は、0.5mmと2.5mmの間である。ポジショナ740は、ギャップ715が0.5mm以下になるように配置されることが好ましく、ギャップ715が0.25mm以下になるように配置されることがより好ましい。

【0072】図25ないし図27は、それぞれ回路チップのコネクタ220の「センタリング」の平面図(図25)、「センタリングされた」回路チップのコネクタ220への代替取り付けの平面図(図26)、保護コーティング270を有する側面図(図27)である。この形でのコネクタの位置決めによって、ポジショナ(540、640および740)が保護コーティング270を保持してチップ上に保護コーティング270のドームを形成する必要があるが、減るかなくなる。

【0073】図25と図26では、リードフレーム・アンテナ200(上で説明したアンテナ構造のいずれか)のリードが、オーバーラップ長230の上に位置決めされ、回路チップ210上のコネクタ220に接続点225で接続される。コネクタ220は、回路チップ210の側面265のそれぞれから最小の距離815の位置に置かれる。具体的に言うと、コネクタは、チップの表面215上で、回路チップ210の左側面265Lから距離815L、右側面265Rから距離815R、下側面265Bから距離815B、上側面265Tから距離815Tに置かれる。この形でコネクタ220を配置することで、チップ・コネクタが回路チップ210の表面の中央領域850で「センタリング」される。このセンタリングによって、より大きいオーバーラップ長230がもたらされ、これによって、回路チップ210へのリードフレーム・アンテナ200(など)のより強い機械的

接続がもたらされる。好ましい実施例では、距離815は0.25mmと0.5mmの間である。より好ましくは、距離815は、小さいチップの場合にはチップの幅の約1/4である。

【0074】図26では、1つまたは複数のリードフレーム・アンテナ要素801が、曲げ860を有する。これは、機械的な曲げからの応力や、パッケージの異なる材料の熱膨張係数の不一致からの応力を逃がすために行われる。

【0075】図27では、保護コーティング270のドームが、保護コーティング270によってチップの接続点225を覆う形で回路チップ210の上に堆積される。

【0076】図28は、リードフレーム・アンテナ920(200など)の構造によって支持され、これに接着される回路チップ210を示す。本発明の構造の好ましい代替実施例900の側面図である。ワイヤボンド・ワイヤ901は、リードフレーム・アンテナ920に接着されて、リードフレーム・アンテナ920への接続935を形成する。ワイヤボンド・ワイヤ901は、回路チップ210上のコネクタ220に接続点225で接着される。回路チップ210は、リードフレーム・アンテナ920上に置かれ、この構造全体は、保護囲い280によって囲まれる。

【0077】上の開示があれば、同等の代替実施例は当業者に明白になる。これらの実施例は、発明者の意図に含まれる。たとえば、開示されたアンテナ構造のいずれもが、開示されたポジショナのいずれかと共に使用可能である。その代わりに、ポジショナを使用しないことも可能である。また、高周波パッケージに、保護コーティングまたは保護囲いのいずれかを使用することも、使用しないことも可能である。

【0078】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

【0079】(1) a. 1つまたは複数のコネクタを有する表面を有する回路チップと、

b. 2つ以上の端を有する導電性薄片であり、1つまたは複数の端が回路チップ上のコネクタのうちの1つに電気的に取り付けられ、その結果、高周波回路用のリードフレーム・アンテナを形成するリードフレームとを含む、無線トランスポンダ。

(2) チップ・コネクタのうちの1つの電気的に接続された1つまたは複数の端が、チップ・コネクタに固定可能に取り付けられ、リードフレーム・アンテナが、固定可能に取り付けられたチップ・コネクタで支持されることを特徴とする、上記(1)に記載のトランスポンダ。

(3) 端が、直接冶金的取付け、c4ボンディング、はんだボンディングおよび金属バンプ・ボンディングのうちのいずれかを用いて電気的かつ固定可能に取り付けられることを特徴とする、上記(2)に記載のトランスポ

ンダ。

(4) 固定可能に取り付けられた端が、平坦、三日月形、オフセット、角度付きおよび球のうちのいずれかの端形状を有することを特徴とする、上記(2)に記載のトランスポンダ。

(5) 導電性薄片が、銅、銅合金、ニッケル-鉄合金、銅めっきされた金属、銀めっきされた金属、ニッケルめっきされた金属および金めっきされた金属のうちのいずれかで作られることを特徴とする、上記(1)に記載のトランスポンダ。

(6) a. 表面、高周波回路および高周波回路に電気的に接続された1つまたは複数のコネクタを有する回路チップと、

b. 2つ以上の端を有する導電性薄片であるリードフレームであって、1つまたは複数の端が、回路チップ上のコネクタのうちの1つに電気的に接続され、その結果、リードフレームが高周波回路用のリードフレーム・アンテナを形成し、リードフレームがチップ外長さとオーバーラップ長とを有し、チップ外長さが表面と重なり合わず、オーバーラップ長が表面と重なり合い、少なくとも1つの端が、オーバーラップ長の一部であり、コネクタのうちの1つに電気的かつ固定可能に取り付けられるリードフレームと、

c. 回路チップ表面および回路チップ表面と重なり合う端を覆う保護コーティングとを含む、無線トランスポンダ。

(7) チップ外長さが、支持されないことを特徴とする、上記(6)に記載の無線トランスポンダ。

(8) 1つまたは複数のコネクタが、回路チップの中央部分の中に置かれ、その結果、保護コーティングが、リードフレーム・アンテナの追加の支持をもたらし、中央部分が、表面上で回路チップの1つまたは複数の側面のいずれからも少なくとも0.5mm(20ミル)離れていることを特徴とする、上記(6)に記載の無線トランスポンダ。

(9) リードフレーム・アンテナのチップ外長さが、1つまたは複数のポジションに取り付けられることを特徴とする、上記(6)に記載の無線トランスポンダ。

(10) 端が、直接冶金的取付け、c4ボンディング、はんだボンディング、ワイヤ・ボンディングおよび金属バンプ・ボンディングのうちのいずれかを用いて電気的かつ固定可能に取り付けられることを特徴とする、上記(6)に記載のトランスポンダ。

(11) オーバーレイヤをさらに含み、オーバーレイヤが、回路チップのコネクタの上に置かれ、保護コーティングが、表面とオーバーレイヤとの間にある、上記(6)に記載のトランスポンダ。

(12) 保護コーティングが、回路チップの1つまたは複数の側面の回りにさらに延び、フィレットを形成することを特徴とする、上記(11)に記載のトランスポン

ダ。

(13) オーバーレイヤが、コネクタを越えて延びる長さ、幅および位置を有することを特徴とする、上記(11)に記載のトランスポンダ。

(14) オーバーレイヤが、側面を越えて延びる長さ、幅および位置を有することを特徴とする、上記(11)に記載のトランスポンダ。

(15) a. 表面、高周波回路および高周波回路に接続された1つまたは複数のコネクタを有する回路チップ

10 と、

b. 2つ以上の端を有する導電性薄片であるリードフレームであって、1つまたは複数の端が、回路チップ上のコネクタのうちの1つに電気的かつ固定可能に取り付けられ、その結果、リードフレームが高周波回路用のリードフレーム・アンテナを形成するようにする接続された端であり、リードフレームがチップ外長さとオーバーラップ長とを有し、チップ外長さが表面と重なり合わず、オーバーラップ長が表面と重なり合い、接続された端のうちの少なくとも1つが、オーバーラップ長の一部であるリードフレームと、

20

c. 回路チップおよびリードフレームを包む保護囲いを含む高周波回路。

(16) 1つまたは複数のコネクタが、回路チップの中央部分の中に置かれ、その結果、保護囲いが、リードフレーム・アンテナの追加の支持をもたらし、中央部分が、表面上で回路チップの1つまたは複数の側面のいずれからも少なくとも0.5mm(20ミル)離れていることを特徴とする、上記(15)に記載の高周波回路。

(17) 接続された端が、直接冶金的取付け、c4ボンディング、はんだボンディング、ワイヤ・ボンディングおよび金属バンプ・ボンディングのうちのいずれかを用いて電気的かつ固定可能に取り付けられることを特徴とする、上記(15)に記載の高周波回路。

(18) チップ外長長の全体にわたって1レベルの導体があることを特徴とする、上記(15)に記載の高周波回路。

(19) リードフレーム・アンテナのチップ外長さが、単一の層を含み、リードフレーム・アンテナのチップ外長長の任意の位置のトランスポンダの横断面が、リードフレーム・アンテナと保護囲いだけを含むことを特徴とする、上記(15)に記載の高周波回路。

(20) リードフレーム・アンテナのチップ外長さが、1つまたは複数のポジションに取り付けられることを特徴とする、上記(15)に記載の高周波回路。

(21) a. 表面および高周波回路を有する回路チップと、高周波回路に接続された1つまたは複数のコネクタと、

b. 2つ以上の端を有する導電性薄片であるリードフレームであって、1つまたは複数の端が、回路チップ上のコネクタのうちの1つに電気的かつ固定可能に取り付け

50

られ、その結果、リードフレームが高周波回路用のリードフレーム・アンテナを形成するようにする接続された端であり、リードフレームがチップ外長さとオーバーラップ長とを有し、チップ外長さが表面と重なり合わず、オーバーラップ長が表面と重なり合い、接続された端のうちの少なくとも1つが、オーバーラップ長の一部であるリードフレームと、

c. チップ表面の少なくとも一部とコネクタとを覆う保護コーティングと、

d. 回路チップ、保護コーティングおよびリードフレームを包む保護囲いを含む無線トランスポンダ。

(22) 保護コーティングが、熱硬化性の、エポキシ、シリコン、イソシアン塩酸またはポリウレタンとも称するウレタンのうちのいずれかのポリマー材料から作られ、追加の保護コーティングに、フォトリソマーまたは紫外線(UV)硬化型材料が含まれることを特徴とする、上記(21)に記載のトランスポンダ。

(23) 保護囲いが、紙、板紙、熱硬化性、熱可塑性または圧力感知材料すなわち、エチレン・アセテート、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリウレタン、ポリエステル、ポリオレフィン、ナイロン、ビニル、シリコン、ゴム系接着剤、アクリル系接着剤および水溶性接着剤と、ポリエチレン・テレフタレート(PET)、ポリエチレン・ナフタレート(PEN)、ポリエチルイミド(PEI)、ポリエチルエテルケトン(PEEK)、ポリスルホン(PS)、ポリフェニレンスルホン(PPS)およびポリエチルスルホン(PES)と、ポリ塩化ビニル(PVC)、ポリエステル(マイラ)およびポリイミド(カプトン)のうちのいずれかの材料から作られることを特徴とする、上記

(21)に記載のトランスポンダ。

(24) 保護コーティングが、射出成形される材料であることを特徴とする、上記(21)に記載のトランスポンダ。

(25) 保護囲いが、内層と外層を含むことを特徴とする、上記(21)に記載のトランスポンダ。

(26) 内層が、エチレン・ビニル・アセテート系、アクリル系、シリコン系、ゴム系、改質エポキシ系、フェノール系、ポリエステル系、ポリイミド系ならびにフッ素樹脂系の接着剤のうちのいずれかの材料から作られることを特徴とする、上記(25)に記載のトランスポンダ。

(27) 外層が、紙、板紙、ポリエチレン・テレフタレート(PET)、ポリエチレン・ナフタレート(PEN)、ポリエチルイミド(PEI)、ポリエチルエテルケトン(PEEK)、ポリスルホン(PS)、ポリフェニレンスルホン(PPS)、ポリエチルスルホン(PES)、ポリ塩化ビニル(PVC)、ポリエステル(マイラ)およびポリイミド(カプトン)のうちのいずれかの材料から作られることを特徴とする、上記(25)に記

載のトランスポンダ。

(28) a. 表面と回路チップ上の1つまたは複数のコネクタとを有する回路チップと、

b. 2つ以上の端を有する導電性薄片であるリードフレームであって、1つまたは複数の端が、回路チップ上のコネクタのうちの1つに電気的かつ固定可能に取り付けられ、その結果、リードフレームが高周波回路用のリードフレーム・アンテナを形成するようにする接続された端であり、リードフレームがチップ外長さとオーバーラップ長とを有し、チップ外長さが表面と重なり合わず、オーバーラップ長が表面と重なり合い、接続された端のうちの少なくとも1つが、オーバーラップ長の一部であり、リードフレーム・アンテナが、チップ外長さに沿った1つまたは複数の位置でリードフレーム・アンテナに取り付けられた1つまたは複数のポジションによって位置決めされる、リードフレームと、

c. チップ表面の少なくとも一部とコネクタとを覆う保護コーティングと、

d. 回路チップ、保護コーティングおよびリードフレームを包む保護囲いを含む無線トランスポンダ。

(29) ポジショナが、窓を有するストリップであり、回路チップが、窓の中に置かれ、ポジショナが、回路チップを囲むことを特徴とする、上記(28)に記載のトランスポンダ。

(30) ポジショナが、ストリップであり、各ストリップが、回路チップの側面に隣接して置かれることを特徴とする、上記(28)に記載のトランスポンダ。

(31) ポジショナが、回路チップの側面から0.25mm以内にあることを特徴とする、上記(30)に記載のトランスポンダ。

(32) オーバーレイヤをさらに含み、オーバーレイヤが、回路チップのコネクタの上に置かれ、保護コーティングが、表面とオーバーレイヤとの間にある、上記(28)に記載のトランスポンダ。

(33) 保護コーティングが、回路チップの1つまたは複数の側面の回りにさらに延び、フィレットを形成することを特徴とする、上記(32)に記載のトランスポンダ。

(34) オーバーレイヤが、コネクタを越えて延びる長さおよび位置を有することを特徴とする、上記(32)に記載のトランスポンダ。

(35) オーバーレイヤが、側面を越えて延びる長さおよび位置を有することを特徴とする、上記(32)に記載のトランスポンダ。

【図面の簡単な説明】

【図1】通常の既知の構造を示す断面図である。

【図2】もう1つの通常の既知の構造を示す断面図である。

【図3】本発明のリードフレーム・アンテナを有する高周波回路の好ましい実施例の平面図である。

【図4】本発明のリードフレーム・アンテナを有する高周波回路の好ましい実施例の立面図である。

【図5】本発明の、保護コーティングを有し、リードフレーム・アンテナを有する高周波回路の好ましい実施例の立面図である。

【図6】本発明の、保護コーティングと保護囲いを有し、リードフレーム・アンテナを有する高周波回路の好ましい実施例の立面図である。

【図7】本発明の、保護囲いを有し、リードフレーム・アンテナを有する高周波回路の好ましい実施例の立面図である。

【図8】本発明の、回路とオーバーレイヤの間に挟まれた保護コーティングを有し、保護コーティングが回路の縁でフィレットを形成する、リードフレーム・アンテナを有する高周波回路の好ましい実施例の立面図である。

【図9】リードフレーム・アンテナと保護囲いを有する好ましいRFIDタグの平面図である。

【図10】リードフレーム・アンテナと保護囲いを有する好ましいRFIDタグの断面図である。

【図11】リードフレーム・アンテナと保護囲いを有する好ましいRFIDタグの断面図である。

【図12】リードフレーム・アンテナと保護囲いを有する好ましいRFIDタグの断面図である。

【図13】本発明と共に使用できる好ましい代替アンテナ設計の例を示す平面図である。

【図14】本発明と共に使用できる好ましい代替アンテナ設計の例を示す平面図である。

【図15】本発明と共に使用できる好ましい代替アンテナ設計の例を示す平面図である。

【図16】本発明と共に使用できる好ましい代替アンテナ設計の例を示す平面図である。

【図17】本発明と共に使用できる好ましい代替アンテナ設計の例を示す平面図である。

【図18】本発明と共に使用できる好ましい代替アンテナ設計の例を示す平面図である。

【図19】本発明と共に使用できる好ましい代替アンテナ設計の例を示す平面図である。

【図20】本発明と共に使用できる好ましい代替アンテナ

ナ設計の例を示す平面図である。

【図21】リードフレーム・アンテナのチップ外長さに取り付けられたポジショナを有する好ましい構造の平面図である。

【図22】リードフレーム・アンテナのチップ外長さに取り付けられたポジショナを有する好ましい構造の断面図である。

【図23】窓を有する代替案の好ましいポジショナとリードフレーム・アンテナとを有する高周波回路の平面図である。

【図24】リードフレーム・アンテナと代替案の好ましいポジショナを有する高周波回路の平面図である。

【図25】回路チップ・コネクタの「センタリング」の平面図である。

【図26】「センタリングされた」回路チップ・コネクタへの代替取り付けの平面図である。

【図27】保護コーティングを有する側面図である。

【図28】リードフレーム・アンテナ構造によって支持され、これにワイヤ・ボンディングされた回路チップを示す、好ましい代替実施例の側面図である。

【符号の説明】

200 リードフレーム・アンテナ

210 回路チップ

215 表面

220 コネクタ

225 接続点

230 オーバラップ長

235 距離

240 チップ外長さ

250 トランスボンダ

260 中央部分

265 側面

266 フィレット

270 保護コーティング

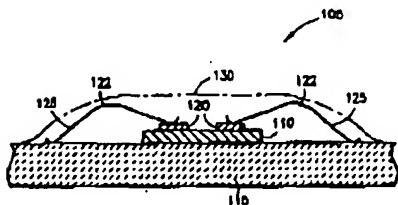
280 保護囲い

283 外層

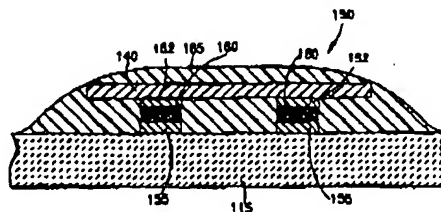
285 内層

290 オーバーレイヤ

【図1】



【図2】



【図10】

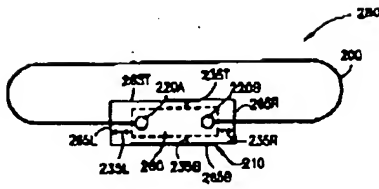


【図12】

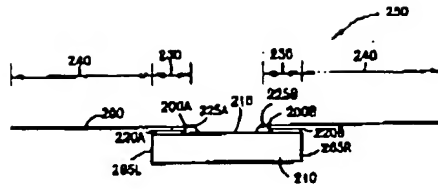




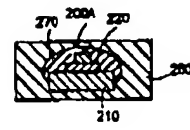
【図3】



【図4】

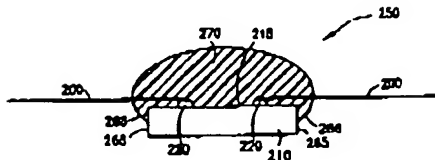


【図11】

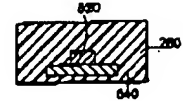
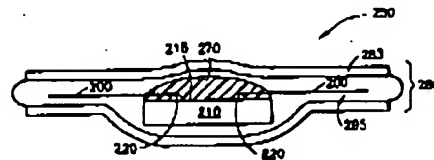


【図22】

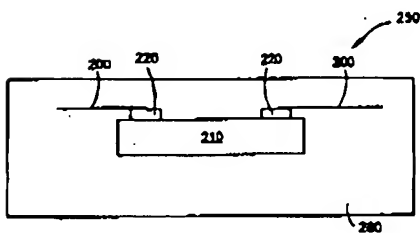
【図5】



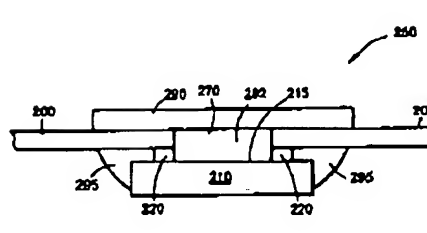
【図6】



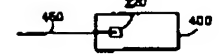
【図7】



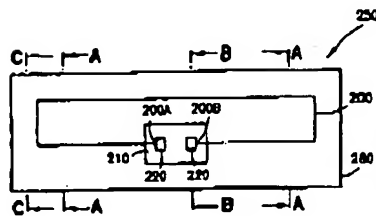
【図8】



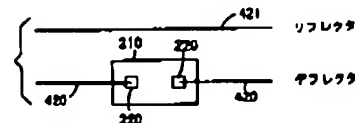
【図17】



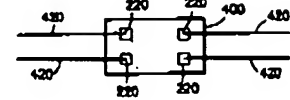
【図9】



【図13】

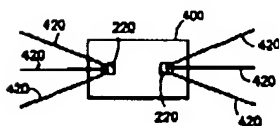


【図14】

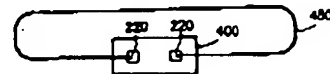
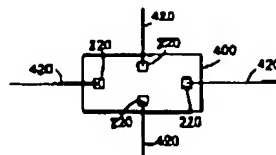


【図18】

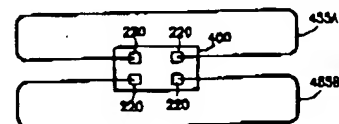
【図15】



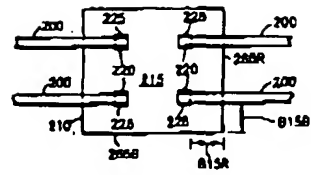
【図16】



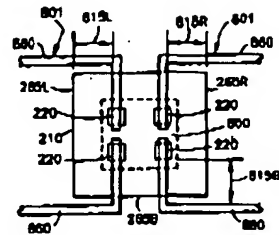
【図19】



【圖 25】



【圖 26】

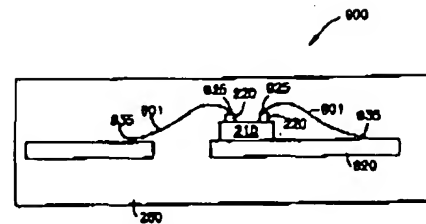


【例 27】



【圖 24】

【图28】



## フロントページの続き

(72)発明者 ノーマン・ジル・ファブロー  
カナダ ダンハム ド・ラ・メテリー  
146  
(72)発明者 フランソワ・ガンドン  
カナダ ジェイ・オー・イー 2ジェイ0  
南ケベック州スチュークリー シュマ  
ン・ルフェーブル 301

(72)発明者 ボール・アンドリュウ・モスコヴィッツ  
アメリカ合衆国10598 ニューヨーク州ヨ  
ークタウン・ハイツ ハンターブルック・  
ロード 2015  
(72)発明者 フィリップ・マーフィー  
アメリカ合衆国06812 コネチカット州ニ  
ュー・フェアフィールド フルトン・ドラ  
イブ 14